

## © PAJ / JPO

PN - JP7260385 A 19951013  
TI - PLATE TYPE HEAT EXCHANGER  
AB - **PURPOSE:** To provide an economical and compact heat exchanger by respectively forming waveform shapes and protruding and recessed shapes on a central main heat transfer surface and upper and lower triangular weir parts in a plate and changing the flow resistance and heat transfer performance of the triangular weir parts with the combination of the protruding and recessed shapes.  
- **CONSTITUTION:** A plate 7 comprises a heat transfer surface 2 at a center part, openings 3 as inlets/outlets of a fluid at four corner parts and gaskets 4 for selectively connecting or interrupting them. The heat transfer surface 2 comprises a main heat transfer surface 2a at the center part and triangular weir parts 2b at the upper and lower parts thereof. Further, on the main heat transfer surface 2a, waveform shapes 5 are formed. In this case, in the triangular weir parts 2b, protruding parts 8 and recessed parts 9 are respectively provided at prescribed pitches along both the flow directions of a fluid on front and back sides. The shape of the triangular weir parts 2b is set by properly combining the protruding parts 8 and recessed parts 9, so that the flow resistance and heat transfer performance of the triangular weir parts 2b are freely changed.  
I - F28F3/04  
PA - HISAKA WORKS LTD  
IN - NAKAMURA JUNICHI  
ABD - 19960229  
ABV - 199602  
AP - JP19940056968 19940328

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-260385

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int.Cl.<sup>o</sup>

F 28 F 3/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平6-56968

(22)出願日

平成6年(1994)3月28日

(71)出願人 000152480

株式会社日阪製作所

大阪府大阪市中央区平野町3丁目4番6号

(72)発明者 中村 淳一

大阪府枚方市藤阪北町3-17

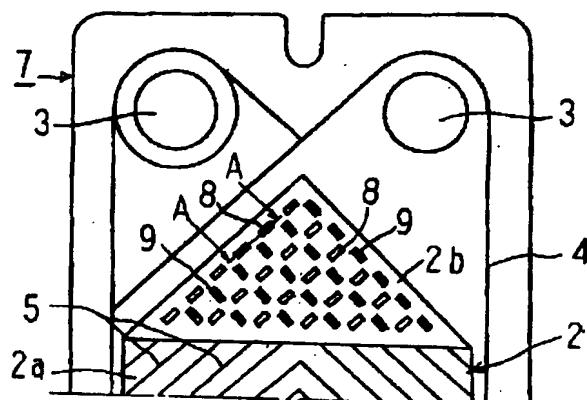
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54)【発明の名称】 プレート式熱交換器

(57)【要約】

【目的】 プレートの主伝熱面部の性能を十分に発揮し得て経済的でコンパクトなプレート式熱交換器を提供する。

【構成】 複数枚のプレートをガスケットを介して積層して相互間に異種の流体を流通する流路を交互に形成するとともに、上記プレートの伝熱面の中央の主伝熱面部および主伝熱面部の上下の三角堰部に、波形形状および凹凸形状を形成したプレート式熱交換器において、上記プレートの三角堰部の凹凸形状を組み合わせて三角堰部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたもので、主伝熱面部にふさわしい三角堰部を形成して熱交換を効率良く行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 初段枚のプレートをガスケットを介して積層して相互間に異種の流体を流通する流路を交互に形成するとともに、上記プレートの伝熱面の中央の主伝熱面部および主伝熱面部の上下の三角部に、波形形状および凹凸形状を形成したプレート式熱交換器において、上記プレートの三角部の凹凸形状を組み合わせて三角部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたことを特徴とするプレート式熱交換器。

【請求項2】 上記三角部の凹凸形状の当り点の交差角度を変化させて三角部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたことを特徴とする請求項1のプレート式熱交換器。

【請求項3】 上記三角部の凹凸形状の当り点のピッチまたは歯を変化させて三角部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたことを特徴とする請求項1のプレート式熱交換器。

【請求項4】 上記の各組三角部を波形形状が同じ主伝熱面部に適用したことを特徴とする請求項1～3のいずれかのプレート式熱交換器。

【請求項5】 上記の各組三角部と波形形状が異なる主伝熱面部を自在に組み合わせたことを特徴とする請求項1～3のいずれかのプレート式熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、初段のプレートを積層してなるプレート式熱交換器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、プレート式熱交換器は、初段枚のプレートをガスケットを介して積層して相互間に複数の流路を形成し、これらの流路に異種の流体を交互に流通して両流体間でプレートを介して熱交換する構成となっている。

【0003】 このようなプレート式熱交換器においては、例えば、図10に示す如き、プレート(1)が使用されている。このプレート(1)は、伝熱性の良好な金属板で長方形形状に形成され、中央部に伝熱面(2)を有し、四隅に流体の出入口となる開口(3)が夫々穿設されている。また、プレート(1)には、一側上下の開口(3)を伝熱面(2)と連通し、かつ、他側上下の開口(3)を伝熱面(2)と遮断するように合成ゴム等の耐熱性を有する弾性材料から製作されたガスケット(4)を接着されている。

【0004】 上記プレート(1)の伝熱面(2)は、中央の矩形形状をした主伝熱面部(2a)とこれの上下の略三角形状をした三角部(2b)とからなり、主伝熱面部(2a)には、伝熱性能の向上とプレート強度の向上を図るため、例えばヘリンボーン状の波形(5)を並列して装設し、三角部(2b)には、図11に示すように、液分散および液集合の働きと伝熱の働きをする長さ

の異なった初段のビード状の突起(6)を、伝熱面(2)と連通する一側上下の開口(3)に向い斜めに装設している。尚、図11において、プレート(1)を上下反転させて積層したときに、表面側に隣接するプレートの三角部に装設した突起(6')を点線で表している。

【0005】 これにより、プレート(1)の開口(3)から伝熱面(2)に流入した流体は、上部の三角部(2b)で突起(6)により分散されて主伝熱面部(2a)に流下し、この主伝熱面部(2a)を流下する間に他の流体との間で熱交換した後、下部の三角部(2b)で突起(6)により集合されて開口(3)から流出する。尚、熱交換は主伝熱面部(2a)だけでなく三角部(2b)においても当然に行われている。

【0006】 ところで、プレート式熱交換器では、プレート(1)の主伝熱面部(2a)に装設した波形(5)の角度( $\theta$ )を変更させることにより、プレート(1)の性能の特性を変えることができる。例えば、波形(5)の角度( $\theta$ )を大きくすると、流動抵抗を少なくすることができ、また、波形(5)の角度( $\theta$ )の小さくすると、伝熱性能を高くすることができる。そして、プレート(1)の性能の特性を変えることにより、目的、用途に応じて最適なプレート式熱交換器を提供することができる。この場合、主伝熱面(2a)の波形(5)は同じ角度( $\theta$ )同士、或いは異なる角度( $\theta$ )で組み合わせて使用される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来は上述したように、主伝熱面部(2a)に装設した波形(5)の角度( $\theta$ )の変更によってのみプレート(1)の性能特性を変化させていた。即ち、三角部(2b)に装設した突起(6)が一定であった。そのため、主伝熱面部(2a)の波形(5)の角度( $\theta$ )を変更しても、三角部(2b)の流動抵抗および伝熱性能に大きな差がなく、そのため、主伝熱面部(2a)の性能特性を十分に発揮できない場合がある。このように、主伝熱面部(2a)の性能特性を十分に発揮できない場合には、プレート(1)の伝熱面積を大きくする必要があり、プレート式熱交換器全体が大型になり、不経済である。

【0008】 そこで、プレート(1)の主伝熱面部(2a)の性能を十分に発揮するためには、主伝熱面部(2a)と三角部(2b)の流動抵抗および伝熱特性を同様な特性をもたせることが望ましい。例えば、波形(5)の角度( $\theta$ )が大きな主伝熱面部(2a)においては、流動抵抗の少ない三角部(2b)がふさわしく、また、波形(5)の角度( $\theta$ )が小さな主伝熱面部(2a)においては、伝熱性能の高い三角部(2b)がふさわしい。

【0009】 本発明は、上記問題点に鑑みて提案されたもので、プレートの主伝熱面部の性能を十分に発揮して

経済的でコンパクトなプレート式熱交換器を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、複数枚のプレートをガスケットを介して積層して相互間に異種の流体を流通する流路を交互に形成するとともに、上記プレートの伝熱面の中央の主伝熱面部および主伝熱面部の上下の三角堰部に、波形形状および凹凸形状を形成したプレート式熱交換器において、上記プレートの三角堰部の凹凸形状を組み合わせて三角堰部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたものである。

【0011】

【作用】上記プレートの三角堰部の凹凸形状を組み合わせて三角堰部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたことにより、主伝熱面部にふさわしい三角堰部を形成することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明に係るプレート式熱交換器の実施例を図1～図9に基づいて説明する。尚、図10および図11に示したものと同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0013】図1および図2は本発明に係るプレート式熱交換器の一実施例を示すもので、図1は本発明のプレート式熱交換器に使用するプレート(7)の要部平面図を示すものであり、図2はそのプレート(7)の積層した状態での図1におけるA-A線の要部断面図を示すものであり、図3はプレート(7)の表面側の当り点と対応する隣接するプレートの当り点との組み合わせを示す三角堰部(2b)の平面図である。

【0014】本発明は、図1に示すように、上記プレート(7)の三角堰部(2b)に、凸部(8)を流体の表流れ方向に沿って所定ピッチで、かつ、複数の列状に装設するとともに、凹部(9)を流体の裏流れ方向に沿って所定ピッチで、かつ、複数の列状に装設し、複数枚のプレート(7)を積層したときに、図2に示すように、凸部(8)を表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')に当接するとともに、凹部(9)を裏面側に隣接するプレート(7'')の凸部(8'')に当接することにより、三角堰部(2b)に凸部(8)および凹部(9)の当り点を、図3に示すように形成する。尚、図3において、プレート(7)の表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')を点線で表している。

【0015】そして、本発明のプレート式熱交換器においては、プレート(7)の三角堰部(2b)に装設する凸部(8)および凹部(9)を適当に組み合わせて三角堰部(2b)の形状を設定することにより、三角堰部(2b)の流動抵抗および伝熱性能を自由に変更させて主伝熱面部(2a)の性能を十分に発揮できるプレート(7)を得ることができる。

【0016】上記実施例の場合、三角堰部(2b)に装設した凸部(8)および凹部(9)の当り点の液流れに沿った交差角度(α)が小さいはゼロであるため、流動抵抗が少ない反面、伝熱性能が低い。そのため、主伝熱面部(2a)の波形(5)の角度(θ)が大きなプレート(7)に用いれば、主伝熱面部(2a)の性能を十分に発揮して低圧損のプレート式熱交換器が得られる。

【0017】図4～図9はプレート式熱交換器の目的、用途に応じて三角堰部(2b)の形状を変形した場合をしめすものであり、プレート(7)の表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')を点線で表している。

【0018】図4および図5は三角堰部(2b)に装設した凸部(8)および表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')の当り点の交差角度(α)が大きい場合で、流動抵抗が大きく、伝熱性能が高いため、主伝熱面部(2a)の波形(5)の角度(θ)が小さなプレート(7)に用いれば、主伝熱面部(2a)の性能を十分に発揮して高伝熱性能のプレート式熱交換器が得られる。

【0019】図6は三角堰部(2b)に装設した凸部(8)および表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')の当り点の交差角度(α)が図3と図4および図5の中間の場合で、これは図3と図4および図5との中間の流動抵抗および伝熱性能のプレート式熱交換器が得られる。

【0020】図7は三角堰部(2b)に装設した凸部(8)および表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')の当り点の交差角度(α)が異なるものを混合して流動抵抗および伝熱性能を自由に変更させた場合であり、図8および図9は三角堰部(2b)に装設した凸部(8)および表面側に隣接するプレート(7')の凹部(9')の当り点を間引きして流動抵抗および伝熱性能を自由に変更させた場合である。

【0021】また、本発明においては、図3～図9に示した三角堰部(2b)の形状に限られることなく、図3～図9の形状を混合した場合でも良い。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、プレートの三角堰部の凹凸形状を組み合わせて三角堰部の流動抵抗および伝熱性能を変更するようにしたから、主伝熱面部にふさわしい三角堰部の形成が可能であり、熱交換を効率的に行うことができる。これにより、プレート伝熱面積を最適にして経済的でコンパクトなプレート式熱交換器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプレート式熱交換器に使用するプレートの要部平面図を示す。

【図2】図1におけるA-A線の拡大断面図である。

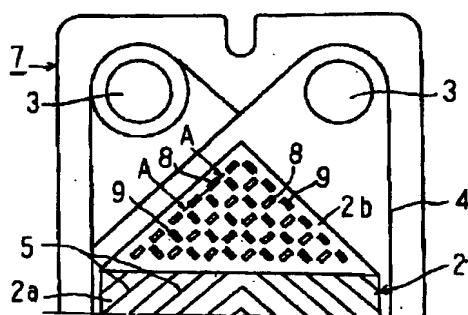
【図3】図1のプレートの表面側の当り点の組み合わせを示す三角堰部の平面図である。

【図4】三角堰部の変形例の平面図を示す。

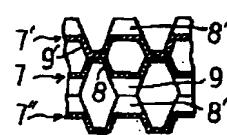
【図5】三角堰部の変形例の平面図を示す。  
 【図6】三角堰部の変形例の平面図を示す。  
 【図7】三角堰部の変形例の平面図を示す。  
 【図8】三角堰部の変形例の平面図を示す。  
 【図9】三角堰部の変形例の平面図を示す。  
 【図10】従来のプレート式熱交換器に使用するプレートの平面図を示す。  
 【図11】従来の三角堰部の平面図を示す。  
 【符号の説明】

2 伝熱面  
 2 a 主伝熱面部  
 2 b 三角堰部  
 3 開口  
 4 ガスケット  
 5 波形  
 7 プレート  
 8 凸部  
 9 凹部

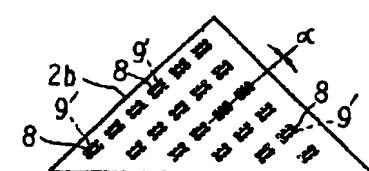
【図1】



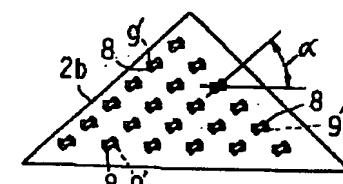
【図2】



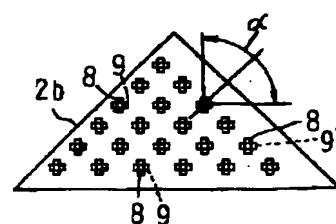
【図3】



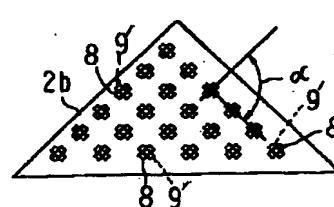
【図6】



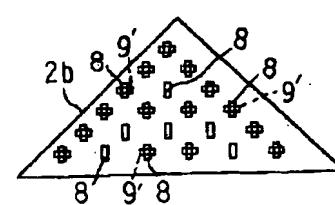
【図4】



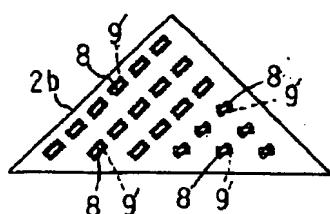
【図5】



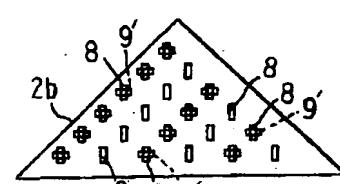
【図9】



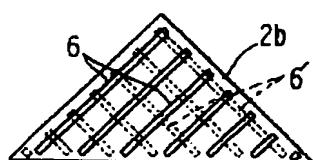
【図7】



【図8】



【図11】



【図10】

